Kinematika Gerak Lurus

A. PENDAHULUAN

- **Gerak** adalah keadaan dimana suatu benda berubah kedudukan atau posisinya terhadap titik acuan.
- **Gerak lurus** secara garis besar dibagi menjadi gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB).

B. BESARAN PADA KINEMATIKA GERAK LURUS

- **Besaran** yang digunakan dalam kinematika gerak lurus antara lain: posisi, jarak, perpindahan, kelajuan dan kecepatan.
- **Posisi/kedudukan** adalah keadaan benda terhadap titik acuan, misalnya koordinat kartesius atau arah mata angin.
- **Jarak (x),** yaitu panjang lintasan total benda dari titik awal ke titik akhir pergerakannya.
- **Perpindahan ($\overline{\Delta x}$),** yaitu panjang perubahan posisi benda dari titik awal ke titik akhir pergerakannya.

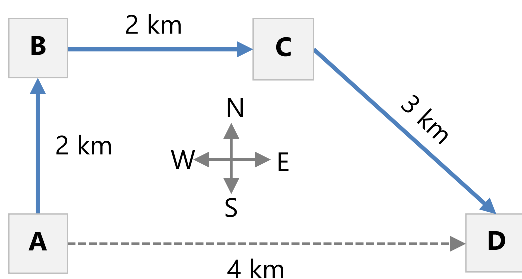
$\overline{\Delta x} = x_2 - x_1$	x_2 = posisi akhir (m) x_1 = posisi awal (m)

Perpindahan termasuk **besaran vektor**, yaitu memiliki arah.

- **Konsep perbedaan** antara besaran jarak dan besaran perpindahan:

Contoh:

Jika seseorang dari kota A akan pergi menuju kota D melalui jalur biru:



Jarak yang ditempuh oleh orang tersebut adalah sejauh **7 km**. Namun, sejauh apapun jarak yang ditempuh, orang itu sebenarnya hanya mengalami perpindahan sejauh **4 km ke arah timur.**

- **Kelajuan (v),** yaitu jarak yang ditempuh per satuan waktu.

$v = \dfrac{x}{t}$	x = jarak (m) t = waktu (s)

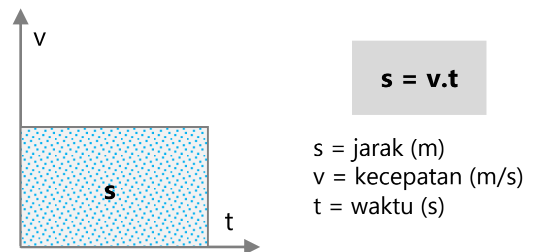
- **Kecepatan ($\overline{v}$),** yaitu perpindahan benda per satuan waktu.

$\overline{v} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$	Δx = perpindahan (m) Δt = selang waktu (s)

- **Perbedaan kelajuan dan kecepatan** adalah kelajuan merupakan besaran skalar, sedangkan kecepatan merupakan besaran vektor.

C. GERAK LURUS BERATURAN (GLB)

- **Gerak lurus beraturan (GLB)** adalah gerak lurus dengan kecepatan tetap dan percepatan nol.
- **Grafik hubungan** kecepatan terhadap waktu (v-t):

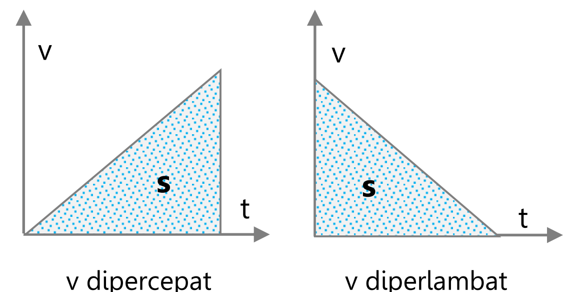


$$s = v.t$$

s = jarak (m)
v = kecepatan (m/s)
t = waktu (s)

D. GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

- **Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)** adalah gerak lurus dengan percepatan tetap.
- **GLBB** terbagi menjadi GLBB horizontal dan GLBB vertikal.
- **Grafik hubungan** kecepatan terhadap waktu (v-t):



v dipercepat   v diperlambat

- **Gerak horizontal** adalah gerak benda yang terjadi pada bidang atau secara mendatar/horizontal.
- **Besaran-besaran gerak lurus** pada GLBB horizontal dapat dihitung:

$$v_t = v_o + a.t$$

$$s = v_o.t + {}^1/_2\, a.t^2$$

$$v_t^2 - v_o^2 = 2as$$

v_t = kec. akhir (m/s)
v_o = kec. awal (m/s)
s = jarak (m)
a = percepatan (m/s²)
t = waktu (s)



- **Gerak vertikal** adalah gerak benda yang terjadi secara vertikal, baik dari atas ke bawah atau sebaliknya.
- **Besaran-besaran gerak lurus** pada GLBB vertikal dengan anggapan bahwa:
  1) **Percepatan** yang terjadi adalah percepatan gravitasi (a = g),
  2) **Jarak** adalah ketinggian (s = h),

  dapat dihitung:

$$v_t = v_o + g.t$$

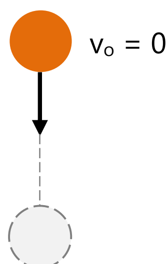
$$h = v_o.t + {}^{1}/_{2}\, g.t^2$$

$$v_t^2 - v_o^2 = 2gh$$

v_t = kec. akhir (m/s)
v_o = kec. awal (m/s)
s = jarak (m)
a = percepatan (m/s^2)
t = waktu (s)

- **GLBB vertikal** terbagi menjadi:
  1) **Gerak jatuh bebas**

     Gerak jatuh bebas adalah gerak vertikal ke bawah yang tidak memiliki kecepatan awal, dan percepatannya adalah gravitasi bumi.

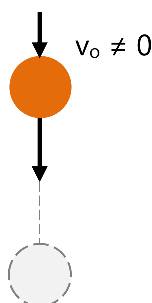


$$v_t = g.t \qquad h = {}^{1}/_{2}\, g.t^2 \qquad v_t = \sqrt{2gh}$$

Contoh: buah kelapa jatuh dari pohonnya, bola dijatuhkan dari lantai dua.

  2) **Gerak vertikal ke bawah**

     Gerak vertikal ke bawah adalah gerak vertikal menuju pusat bumi yang memiliki kecepatan awal, dan percepatannya adalah gravitasi bumi.



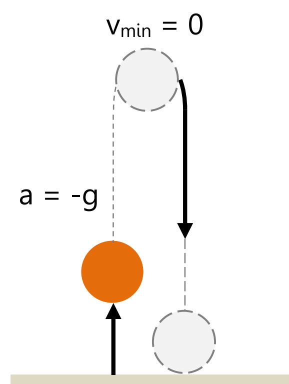
$$v_t = v_o + g.t \qquad v_t^2 - v_o^2 = 2gh$$

$$h = v_o.t + {}^{1}/_{2}\, g.t^2$$

Contoh: bola diayunkan kemudian di lempar.

  3) **Gerak vertikal ke atas**

     Gerak vertikal ke atas adalah gerak vertikal menjauhi pusat bumi yang memiliki kecepatan awal, dan gravitasi bumi adalah perlambatannya.



$$v_t = v_o + g.t \qquad v_o = -\sqrt{2gh}$$

$$h = v_o.t - {}^{1}/_{2}\, g.t^2$$

Pada gerak ini, terdapat **titik maksimum** suatu benda bertahan udara sebelum ditarik kembali oleh gravitasi bumi, yang memiliki kecepatan sama dengan nol.

Waktu untuk mencapai titik maksimum:

$$t_{h\ maks} = \frac{v_0}{g}$$

Kelanjutan dari gerak ini merupakan gerak vertikal ke bawah, dan keseluruhan geraknya merupakan **gerak parabola**. (dipelajari di Fisika 2)

Contoh: bola disundul, koin di lempar ke atas, pancuran air mancur.

